

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—73852

⑪ Int. Cl.³
H 01 M 8/02

識別記号

庁内整理番号
R 7268—5H

⑬ 公開 昭和59年(1984)4月26日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 燃料電池

⑮ 特 願 昭57—183404

⑯ 出 願 昭57(1982)10月19日

⑰ 発 明 者 桑原武

川崎市川崎区浮島町2番1号東
京芝浦電気株式会社浜川崎工場
内

⑱ 発 明 者 関敏昭

川崎市川崎区浮島町2番1号東
京芝浦電気株式会社浜川崎工場
内

⑲ 発 明 者 林宏

川崎市川崎区浮島町2番1号東
京芝浦電気株式会社浜川崎工場
内

⑳ 発 明 者 河野満

川崎市川崎区浮島町2番1号東
京芝浦電気株式会社浜川崎工場
内

㉑ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池

2. 特許請求の範囲

マトリックスおよびこのマトリックスを挟んで配置された1対の電極よりなる単位セルを複数積層し、それぞれをインタコネクタにより直列接続して構成され上記インタコネクタの電極と平行な1対の面に形成された複数の溝に燃料および酸化剤を通流させそのときの電気化学反応により電気エネルギーを出力する燃料電池において、上記インタコネクタの溝巾と電極の厚さとの比を6:1から4:1の範囲にしたことを特徴とする燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は燃料および酸化剤との電気化学反応により電気エネルギーを出力する燃料電池に関する。

〔発明の技術的背景〕

一般に燃料電池は燃料の有しているエネルギー

を電気エネルギーに変換する装置である。この燃料電池は電解質を挟んで1対の多孔質電極を配置させ、一方の電極の背面に水素など流体燃料を接触させ他方の電極の背面に酸素等の流体の酸化剤を接触させそのときの電気化学反応を利用して上記両極間から電気エネルギーを出力する構成となつている。そこで第1図および第2図を参照して従来例を説明する。第1図は燃料電池1の概略構成を示す斜視図である。この燃料電池1は第2図に示す単位セル2を複数積層し、マニホールド3、4および5、6で閉つた構成をなしている。上記マニホールド3および4にはそれぞれ燃料供給配管7および燃料排出配管8が接続されている。またマニホールド5および6にはそれぞれ酸化剤供給配管9および酸化剤排出配管10が接続されている。

次に前記単位セル2について説明する。すなわち上記単位セル2は例えばリン酸等の電解質を含浸した板状のマトリックス11の両側に炭素材からなる1対の電極12、13を配置した

構成である。この電極12, 13は多項質体で形成されており触媒が付加されている。そしてこの電極12, 13のマトリックス11の反対側にはそれぞれプレート14(以後インタコネクタと称す)が設けられている。すなわち複数の単位セル2がインタコネクタ14により直列接続された構成となつている。このインタコネクタ14は通常グラファイトと熱硬化性樹脂の混合結着体から構成されている。そして上記インタコネクタ14の電極12と相対する面には等間隔にリブ16が設けられており複数の溝17を形成している。この溝17には燃料が通流する構成である。また上記面と反対側の面にはリブ16と直交する方向に等間隔にリブ18が設けられており溝19を形成している。この溝19には酸化剤が通流する構成である。

以上の構成によると、燃料供給配管7から燃料を供給し、酸化剤供給配管9から酸化剤を供給する。そして供給された燃料はインタコネクタ14の溝17を通流し電極12, 13の背面

に接触しながら流れ、燃料排出配管8を介して排出される。一方酸化剤はインタコネクタ14の溝19を通流し、電極12, 13の背面に接触しながら流れ、酸化剤排出配管10から排出される。そしてこの燃料および酸化剤は拡散によつてそれぞれ電極12, 13内に供給され、その際の電気化学反応により電気エネルギーを発生する。そしてこの電気エネルギーは図示しない出力端子を介して出力される。

〔背景技術の問題点〕

上記構成においてインタコネクタ14に形成された燃料流通用の溝17、酸化剤流通用の溝19の形状および大きさ等については余り検討されていないのが現状である。そこで、これらについて検討し燃料電池としての性能を向上させる必要があつた。

〔発明の目的〕

本発明の目的とするところはインタコネクタに形成される溝の形状および大きさ等の燃料電池の性能に与える影響を究明し、それによつて

性能の高い燃料電池を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明による燃料電池は、マトリックスおよびこのマトリックスを挟んで配置された1対の電極よりなる単位セルを複数積層し、インタコネクタにより直列接続して構成され上記インタコネクタの電極と平行な1対の面に形成された複数の溝に燃料および酸化剤を通流させそのときの電気化学反応により電気エネルギーを出力する燃料電池において、上記インタコネクタの溝巾と電極の厚さとの比を6:1から4:1の範囲にした構成である。

すなわちインタコネクタの溝巾と電極の厚さとの比を6:1から4:1の範囲にすることにより燃料電池の性能を高めようとする構成である。

したがって燃料電池としての性能を高めることができ小形化をも図ることができ信頼性向上およびコストの低減を図る上できわめて有効的である。

〔発明の実施例〕

第3図ないし第7図を参照して従来例を説明する。第3図は燃料電池101の概略構成を示す斜視図である。この燃料電池101は第4図に示す単位セル102を複数積層しマニホールド103, 104および105, 106で閉つた構成をなしている。上記マニホールド103および104にはそれぞれ燃料供給配管107および燃料排出配管108が接続されている。またマニホールド105および106にはそれぞれ酸化剤供給配管109および酸化剤排出配管109⁰が接続されている。

次に前記単位セル102について説明する。すなわち上記単位セル102は例えばリン酸等の電解質を含浸した板状のマトリックス111の両側に炭素材からなる1対の電極112, 113を配置した構成である。この電極112, 113は多項質体で形成されており触媒が付加されている。そしてこの電極112, 113のマトリックス111の反対側にはそれぞれプレート

114(以後インタコネクタと称す)が設けられている。すなわち複数の単位セル103がインタコネクタ114により直列接続された構成となつている。このインタコネクタ114は通常グラファイトと熱硬化性樹脂の混合結晶体から構成されている。そして上記インタコネクタ114の電極112と相対する面には等間隔にリブ116が設けられており複数の溝117を形成している。この溝117には燃料が通流する構成である。また上記面と反対側の面にはリブ116と直交する方向に等間隔にリブ118が設けられており溝119を形成している。この溝119には酸化剤が通流する構成である。

次に前記インタコネクタ114に形成された溝117, 119と電極112, 113との関係について説明する。そこでまず電極112, 113を流れる電流密度について第5図を参照して説明する。図中124は電極112を流れる電流線群を示す。すなわち電極113がインタコネクタ114のリブ116と接触している

部分から離れるにしたがつて電流密度が小さくなる傾向にある。電極113についても同様である。これは次に示す式で推定することができる。

$$i(x) = i_0 / [(a-x)^2 + d^2]^{1/2} \quad \text{--- (W)}$$

ただし、 a ; 溝巾の $1/2$ の値

x ; 溝の巾方向の中心からの距離

d ; 接触面に対向した部分の電流密度

$i(x)$; x の位置の見掛けの電流密度

そして電極112の厚さを単位として横軸に接触面端からの距離をとり縦軸に電流密度をとると第6図に示す特性図が得られる。これによると溝117の巾が大きくなるにしたがつて電極112面上の電流密度分布は不均一となり電流密度が小さい部分が多くなることがわかる。そこでさらに具体的な数値を用いて実験を行なつた。すなわち空隙率75%、厚さ0.4mmの電極を用い片面に触媒を塗布した。そして一定の電流密度の負荷電流を与え、溝巾を変化させたときの電圧変化を測定した。その結果第7図に示

すような特性図を得ることができた。その結果溝巾が2mm以上になると電圧が急激に低下する傾向があることがわかつた。

以上の実験結果から電極の厚さに対して適切な溝巾を選ぶことで性能を向上させることができることがわかり、溝巾を電極の厚さの6倍以下としかつ溝の加工性等を考慮して電極の厚さの4倍以上とした。この範囲で溝巾を決定することにより性能の高い燃料電池を実現することができる構成である。

以上の構成によると、燃料供給配管107から燃料を供給し、酸化剤供給配管109から酸化剤を供給する。そして供給された燃料は各単位セル102の溝117を通流し電極112, 113の背面に接触しながら流れ燃料排出配管108を介して排出される。一方酸化剤は各単位セル102の溝119を直流し電極112, 113の背面に接触しながら流れ酸化剤排出配管110から排出される。そしてこの燃料および酸化剤は拡散によつてそれぞれ電極112, 113

内に供給されその際の電気化学反応により電気エネルギーを発生する。そしてこの電気エネルギーは図示しない出力端子を介して出力される。このとき出力される電気エネルギーは、前述した如く溝巾を電極の厚みに対して最適なものを選択したので従来に比べて高出力のものである。

すなわち溝巾を電極の厚みに対して4倍～6倍の範囲内で選択することにより高い電気エネルギー出力性能の高い燃料電池を実現することができまたそれによつて燃料電池のコンパクト化を図ることができ信頼性およびコスト面からもきわめて効果的である。

〔発明の効果〕

本発明による燃料電池は、マトリックスおよびマトリックスを挟んで配置された1対の電極よりなる単位セルを複数積層しそれぞれインタコネクタにより直列接続して構成され上記インタコネクタの電極と平行な1対の面に形成された複数の溝に燃料および酸化剤を通流させそのときの電気化学反応により電気エネルギーを出力

する燃料電池において、上記インタコネクタの溝巾と電極の厚さとの比を6:1から4:1の範囲にした構成である。

すなわちインタコネクタの溝巾と電極の厚さとの比を6:1から4:1の範囲にすることにより燃料電池の性能を高めようとする構成である。

したがって燃料電池としての性能を高めることができ小形化をも図ることができる等その効果は大である。

4. 図面の簡単な説明

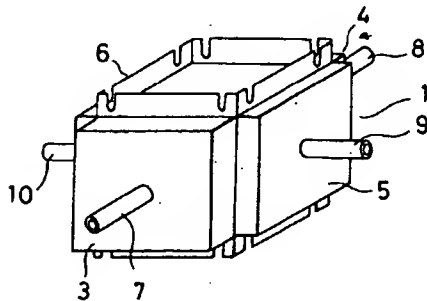
第1図および第2図は従来例を示す図で第1図は燃料電池の斜視図、第2図は単位セルの斜視図、第3図ないし第7図は本発明の一実施例を示す図で第3図は燃料電池の斜視図、第4図は単位セルの斜視図、第5図は電極に発生する電流密度分布を示す断面図、第6図は溝巾に対する電流密度分布を示す特性図、第7図は溝巾に対する電圧変化を示す特性図である。

101…燃料電池、102…単位セル、111

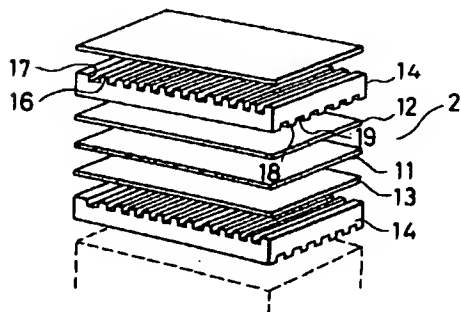
…マトリックス、112、113…電極、114…インタコネクタ、115、116…インタコネクタの溝。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

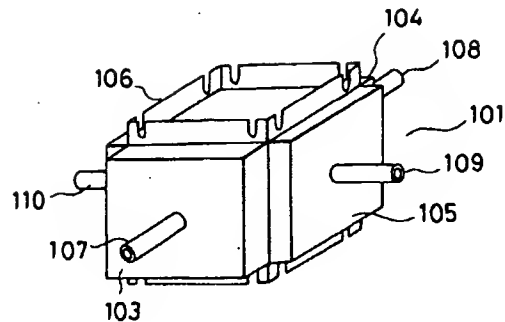
第 1 図



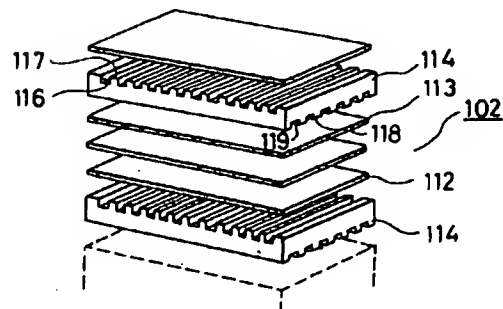
第 2 図



第 3 図

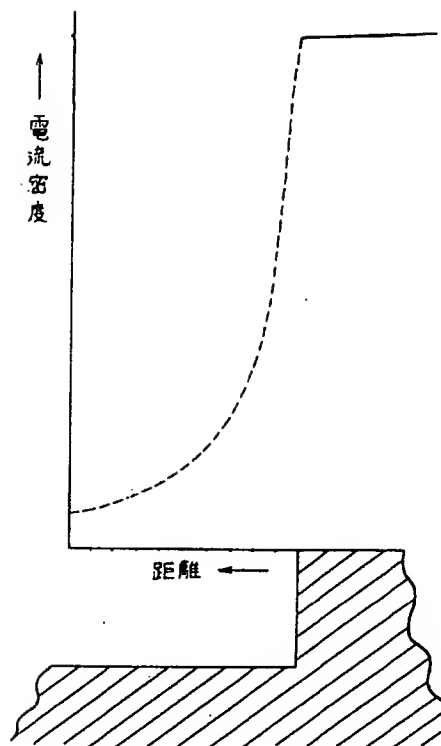
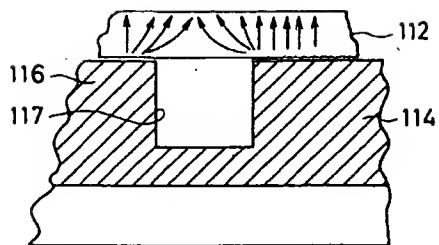


第 4 図

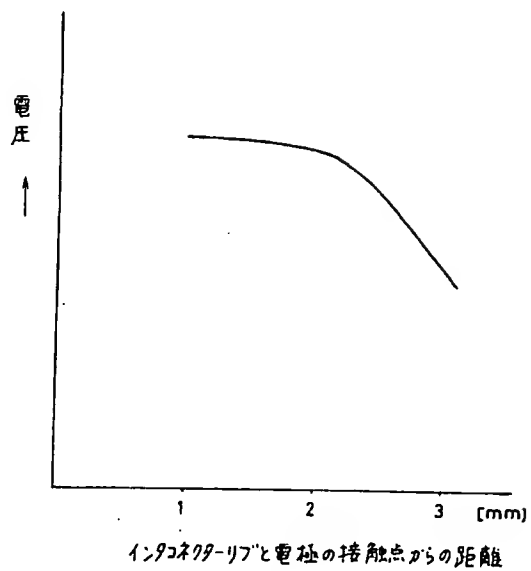


第 6 図

第 5 図



第 7 図



CLIPPEDIMAGE= JP359073852A
PAT-NO: JP359073852A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59073852 A
TITLE: FUEL CELL

PUBN-DATE: April 26, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUWABARA, TAKESHI

SEKI, TOSHIAKI

HAYASHI, HIROSHI

KONO, MITSURU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP57183404

APPL-DATE: October 19, 1982

INT-CL_(IPC): H01M008/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a fuel cell with increased performance, compact dimensions, improved reliability, and reduced cost by limiting a ratio of groove width of an interconnector to a thickness of an electrode within a specified range.

CONSTITUTION: A ratio of groove width of an interconnector 114 to a thickness of electrodes 112 and 113 is limited to $6:1 \sim 4:1$. For example, electrodes 112 and 113 comprising porous carbon with catalyst attached are placed in both sides of a plate-shaped matrix 111 which is impregnated with an electrolyte such as phosphoric acid. Interconnectors 114 are arranged on the outer sides of the electrodes 112 and 113 opposite to the matrix 111 to connect in series a plurality of unit cells 102. The interconnector 114 consists of a mixed binding body of graphite and thermosetting resin, and has a plurality of grooves 117, in which fuel flows, formed on the surface faced to the electrode 112, and grooves 119, in which oxidizing agent flows, formed on its opposite surface in a perpendicularly intersecting direction. Widths of grooves 117 and 119 are specified as mentioned above.